



Treball Final de Grau

OPTIMITZACIÓ DEL PROTOCOL D'ACTIVACIÓ DE L'ADF A TRAVÉS D'UNA APP

Grau en Enginyeria de sistemes TIC
Curs 18/19

Autor: **Guillem Farré Barbens**

Director: Aleix Llusà Serra

Data: 10/05/2019

Localitat: Manresa



RESUM DEL PROJECTE

Aquest projecte té l'objectiu de dissenyar una aplicació multiplataforma per a l'activació i organització de les sortides de les Agrupacions de Defensa Forestal o ADF en casos d'incendi forestal o simulacres de pràctiques. Juntament amb el plantejament d'aquesta app hi va un prototip per a veure alguna de la teoria i dels dissenys exposats en aquest projecte a la pràctica i en funcionament.

El desenvolupament del projecte s'ha dut a terme en contacte amb el Grup d'Intervenció i Coordinació de l'ADF Pla de Bages, el qual ha ajudat a fer la detecció de necessitats i a plantejar una mica com organitzar l'app per a la major practicitat possible. També s'ha mantingut contacte amb el Secretariat de Federacions i ADF de Catalunya i ControlADF, un projecte complementari a aquest i similar.



ABSTRACT

The objective of this project is the design of a multiplatform app to activate and organize the ADF (Forest Defense Group)'s interventions in case of forest fire or a fire drill. This plan comes along with a prototype to show some theory and designs exposed in this project running on an app.

The project development has been made making contact with the ADF Pla de Bages' Intervention and Coordination Group. This group has helped in the needs detection and planning how to arrange the app in order to be the most practical. Secretariat of Federations and ADF of Catalonia and ControlADF, a similar project, also have helped.



AGRAÏMENTS

Cal agrair per l'ajuda prestada durant la creació d'aquests projecte a moltes persones. Primer de tot, a la meva família i a la gent propera, per aguantar-me en situacions d'estrès i gran pressió i per ser-hi sempre. També ha estat molt important el tutor del projecte, l'Aleix, ja que de manera tranquil·la i constant ha sabut gestionar la meva mala organització en segons quins aspectes i m'ha ajudat a afrontar el treball. I per acabar, a totes les companyes de l'ADF, que han aportat idees, propostes i m'han ajudat amb detalls teòrics i logístics.

Per a tota aquesta gent, moltes gràcies per tot.



Aquest treball està escrit en llenguatge inclusiu. Això vol dir que els plurals referents a persones que estiguin escrits en femení no volen dir forçosament que sols es refereixin a un grup de noies/dones, sinó que es poden referir a un "grup de persones" sense entrar en l'especificació del gènere d'aquestes.

ÍNDEX DE CONTINGUTS

RESUM DEL PROJECTE.....	1
ABSTRACT.....	2
AGRAÏMENTS.....	3
1. Introducció.....	7
1.1. Contextualització.....	7
1.1.1. Agrupacions de Defensa Forestal.....	7
1.1.2. Protocol d'activació i sortida de les ADF de la Federació d'ADF de Bages-Moianès.....	8
1.1.3. Altres projectes similars.....	9
1.1.4. Sensibilització.....	12
2. Disseny de l'aplicació.....	13
2.1. Funcionalitats.....	13
2.2. Fases.....	14
2.2.1. Definició inicial.....	14
2.2.2. Tria del framework per a fer l'app.....	16
2.2.3. Tria del framework per a fer el servidor i la base de dades.....	17
2.3. Estructura de la base de dades.....	18
2.4. Implementació.....	20
2.5. Tests.....	22
2.6. Arquitectura de l'app.....	23
3. Prototip.....	26
4. Estudi econòmic.....	30
4.1. Despeses.....	30
4.1.1. Creació.....	30
4.1.2. Manteniment.....	30
4.2. Finançament.....	31
5. Conclusions.....	33
5.1. Aportacions del projecte.....	33
5.2. Línies futures.....	33
6. Bibliografia.....	35

ÍNDEX D'IL·LUSTRACIONS

<i>Il·lustració 1: organigrama de l'ADF.....</i>	<i>8</i>
<i>Il·lustració 2: captures de pantalla de l'app GEPET.....</i>	<i>10</i>
<i>Il·lustració 3: captura de pantalla de ControlADF.cat en procés d'alta d'una voluntària.....</i>	<i>11</i>
<i>Il·lustració 4: captura de pantalla de ControlADF.cat en procés de baixa d'una voluntària i la fitxa de revisió posterior.....</i>	<i>11</i>
<i>Il·lustració 5: captures de pantalla de la web de ControlADF.cat de les altres funcionalitats.....</i>	<i>12</i>
<i>Il·lustració 6: UML de la base de dades.....</i>	<i>18</i>
<i>Il·lustració 7: diagrama de Gantt de les tasques.....</i>	<i>20</i>
<i>Il·lustració 8: esquema de l'arquitectura de l'aplicació.....</i>	<i>23</i>
<i>Il·lustració 9: pàgina principal de selecció de rol del prototip.....</i>	<i>26</i>
<i>Il·lustració 10: pantalles de menú específic de tots els rols.....</i>	<i>26</i>
<i>Il·lustració 11: captura de pantalla de la funció "onClick" de mainpage.ts.....</i>	<i>27</i>
<i>Il·lustració 12: pantalla de creació d'un equip dins el rol de coord. de colla.....</i>	<i>27</i>
<i>Il·lustració 13: captura de pantalla de teamcreator.html.....</i>	<i>28</i>
<i>Il·lustració 14: captura de pantalla de la funció "checking" de teamcreator.ts.....</i>	<i>28</i>
<i>Il·lustració 15: captura de pantalla de la inicialització de "this.vehiclesChecked" de teamcreator.ts.....</i>	<i>28</i>
<i>Il·lustració 16: pantalla per a indicar la disponibilitat.....</i>	<i>28</i>
<i>Il·lustració 17: captura de pantalla del fragment de creació de la llista de disponibilitat de disponibility.html.....</i>	<i>29</i>
<i>Il·lustració 18: captura de pantalla de la funció «dateSelected» de disponibility.ts.....</i>	<i>29</i>

1. Introducció

El projecte ha sorgit des de l'experiència en primera persona del que significa participar en un grup de persones voluntàries que s'organitzen per a conservar, fer tasques de manteniment i protegir el bosc del nostre país: una Agrupació de Defensa Forestal (o, a partir d'ara, ADF). Aquesta experiència, entre moltes altres coses, m'ha transmès la necessitat d'una bona coordinació i organització que té un grup com aquest, un cos d'emergència on la gran majoria de la base és gent voluntària on no hi ha cap càrrec a nivell d'ADF que sigui remunerat. La coordinació i l'organització per tal de poder tenir una bona formació, un bon control del material i una bona resposta davant de qualsevol emergència (en aquest cas, majoritàriament incendis forestals) són essencials i, com és fàcil de suposar, gens fàcil d'aconseguir.

Una d'aquestes parts més importants que cal organitzar de manera molt acurada i el màxim de precisa és l'activació de les voluntàries i els voluntaris en cas d'un incendi proper al o als municipis pels quals és formada l'ADF. Aquesta part, aquest moment, és el que marca diferència en els serveis d'emergències en general, ja que cal que sigui com més ràpid millor però alhora cal que estigui ben fet i segueixi *sine qua non* uns passos concrets. Fer això sense l'ajuda d'una organització forta com pot ser la d'una gran empresa o la del govern d'un país i sense el temps que normalment hom dedica a una feina remunerada, requereix molts esforços per part de totes les persones participants.

És a partir d'aquesta necessitat de control, d'ordre, que va sorgir-me la idea: una aplicació híbrida per a poder ajudar a coordinar i a agilitzar el procés d'alerta i activació d'una sortida a incendi. I que a més a més d'ajustar-se a aquestes necessitats, ho fes seguint el Protocol d'activació i sortida de les ADF creat i seguit per la Federació d'ADF del Bages-Moianès.

Amb aquesta idea com a base, l'objectiu del projecte seria plantejar i començar la implementació del que seria aquesta app. Ja que per qüestió de temps no és possible l'estudi de la situació actual dins del món de les ADF (per a descobrir si hi ha algun altre projecte, com va estar o estan anant aquests, etc.) i implementar la totalitat d'una app que segurament anirà canviant i evolucionant a mesura que es facin tests a l'ADF, la finalitat d'aquest treball és deixar engegat i encarat el projecte per tal que es pugui anar desenvolupant amb facilitat i amb unes línies clares.

Per a fer que l'aplicació sigui real hi ha d'haver una base de dades amb les dades de cada vehicle de l'ADF en qüestió (model, matrícula, identificatiu...), les dades de cada voluntària i voluntari (nom i cognoms, telèfon mòbil, número de carnet groc del Grup d'Intervenció de l'ADF...) i de contacte directe amb el centre de Torreferrussa, la central d'Agents Rurals de la Generalitat de Catalunya (per a donar d'alta l'assegurança de cada persona voluntària i vehicle), a més a més d'altres funcionalitats que falten per estudiar i donar forma.

1.1. Contextualització

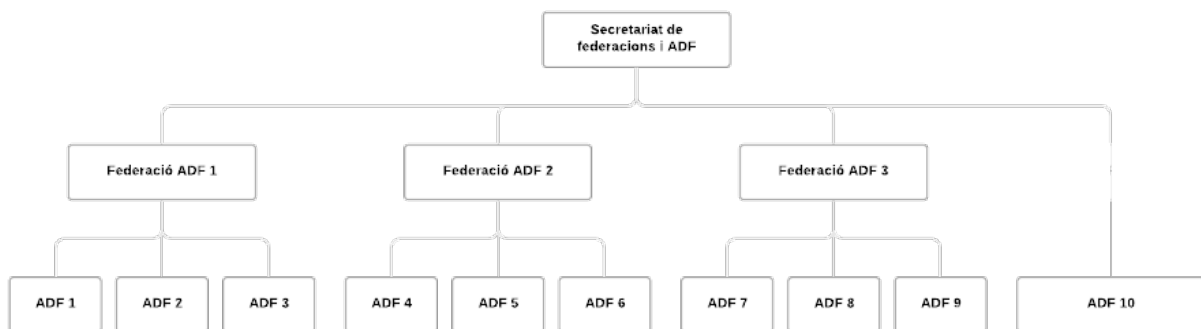
1.1.1. Agrupacions de Defensa Forestal

Les Agrupacions de Defensa Forestal consten de gent d'un o diversos municipis que,

voluntàriament, vetllen per a la neteja dels boscos i camins i també es formen i entrenen per a poder fer front als incendis que hi puguin haver, tot donant suport als Bombers de la Generalitat de Catalunya.

La manera com estan organitzades aquestes agrupacions és la següent:

- ADF d'un o diversos municipis: una ADF és una agrupació de gent que, de forma voluntària, es forma i vetlla per al manteniment i protecció dels boscos del seu/s municipi/s. Cada ADF és autònoma respecte a temes logístics de base, material, vehicles, voluntàries, etc. Per a formar-ne una cal complir 3 punts: que estiguin representats com a mínim el 20% dels titulars forestals de l'àmbit en qüestió o que la superfície agrupada representi com a mínim el 30% de la superfície forestal dels municipis que la integren; que l'ajuntament tingui representació a la junta, i que hi hagi voluntàries apuntades. A més a més, d'altres entitats també poden formar-ne part si com a mínim un membre d'aquestes passa a formar part de la junta.
- Federació d'ADF: hi ha grups d'ADF que per a organitzar-se millor han creat el concepte de federació. Aquest no deixa de ser una agrupació d'ADF que sol seguir una mica la lògica de les comarques, tot i que en una federació hi pot haver més d'una comarca. El treball a nivell de federacions serveix sobretot per a establir mínims i pactes amb d'altres ADF, així com coordinar esforços i recursos davant dels incendis. No és necessari que una ADF formi part d'una federació.
- Secretariat de federacions i ADF: el secretariat és l'òrgan gestor de totes les federacions de Catalunya. És qui ens representa oficialment davant dels altres òrgans públics i qui gestiona tot el tema legal. També és qui controla totes les ajudes que arriben des de la Generalitat, i qui gestiona la legalitat dels carnets necessaris per actuar com a ADF i marca una mica els estàndards de diversos temes com senyalització dels vehicles, freqüències de ràdio, etc.



Il·lustració 1: organigrama de l'ADF

1.1.2. Protocol d'activació i sortida de les ADF de la Federació d'ADF de Bages-Moianès

El Protocol de la Federació és un document que defineix certs conceptes, rols i situacions per a poder posar en comú les activacions de totes les ADF del Bages i el Moianès

per a així donar una resposta coordinada i ordenada i per a la millor compenetració amb Bombers.

El Protocol va néixer a l'ADF Pla de Bages després que aquesta patís un canvi generacional que va comportar molts canvis interns tant de gestió com de funcionament. Va sorgir amb l'ànim de posar per escrit què caldria fer cada vegada que ens activessin per a ser eficients i tenir un *modus operandi* dibuixat. Per establir aquest procediment, va caler definir conceptes com el d'avís, dibuixar rols de coordinació com els coordinadors de colla, base, intervenció i operatiu, i aclarir quin paper hauria de tenir l'ADF principal, ADF la qual l'incendi és al seu territori, i les ADF col·laboradores.

Va estar covant-se dins l'ADF Pla de Bages durant dos anys i la rebuda en un simulacre general que hi va haver després d'aquest període per part de Bombers va ser tan bona que les altres ADF van començar-se a interessar. D'aquí nasqué un grup de treball amb diverses representants de diverses ADF de la Federació que s'ha dedicat a acabar de redactar el protocol i generalitzar-lo per a tota la Federació. L'anhel d'aquest protocol és que es pogués acabar implementant a totes les ADF de Catalunya.

Un altre dels motius pels quals aquest protocol és important és per la imatge de les ADF dins de Bombers. Fins fa poc i una mica encara ara, aquesta imatge és pèssima, d'un grapat de persones poc preparades que molestaven més que ajudaven. Amb aquest protocol es pretén organitzar les ADF i intentar assolir uns mínims per a així donar una resposta amb cara i ulls, a part que es dibuixa quin paper agafen les ADF dins del Grup d'Intervenció (Bombers, Agents Rurals i ADF), que és el d'estar sota el comandament i les ordres de Bombers.

L'aparició d'aquest protocol en l'aplicació es pot veure en els rols que aquesta conté i els papers que cada un d'ells compleixen. D'aquesta manera, el protocol té una manera de funcionar digital que compleix el que es va establir primer a l'ADF Pla de Bages i després es redibuixà a la Federació.

1.1.3. Altres projectes similars

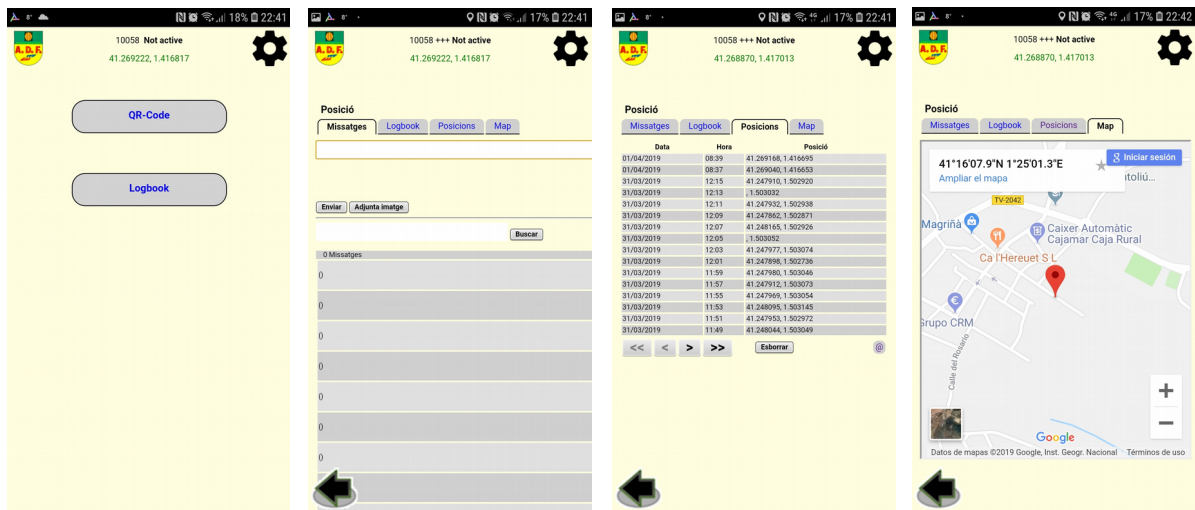
Per començar un projecte on hi ha tanta gent implicada, no podia faltar el fet d'investigar a nivell de tota Catalunya si hi havia d'altres idees o projectes similars per a poder aprendre d'ells, coordinar-nos, treballar conjuntament o senzillament tenir en compte la seva existència.

Gràcies al servei tècnic del Secretariat, van sortir a la llum dos altres projectes amb objectius semblants que ja feia uns quants anys que hi treballaven. A continuació quedarà resumida una mica la història i quins punts característics tenen cada un:

- a) GEPET: La idea d'aquest projecte va sorgir d'un voluntari del Penedès. Treballa en el món del cava, i li va cridar l'atenció que en les caves amb més producció, el control de tot el procés de fabricació i venda de les ampolles de cava es va via QR: cada ampolla té

un QR i al llegir-lo amb un app pots saber totes les dades d'aquella ampolla (on i quan es va fer, per quins llocs ha passat, a quines dates...). Vist això, va pensar que podria exportar aquesta idea en el tema d'activació de les ADF.

Per tant, la idea que planteja el seu prototip d'app és que cada voluntària i cada vehicle tingui el seu propi QR. A partir d'aquest, l'app lligaria una voluntària amb un vehicle i les donaria d'alta.



Il·lustració 2: captures de pantalla de l'app GEPET

Aquesta idea presenta un problema: sempre s'haurien de fet totes les gestions a través de captures a codis QR, i això pot ser feixuc tractant-se de la gestió d'un equip d'emergències.

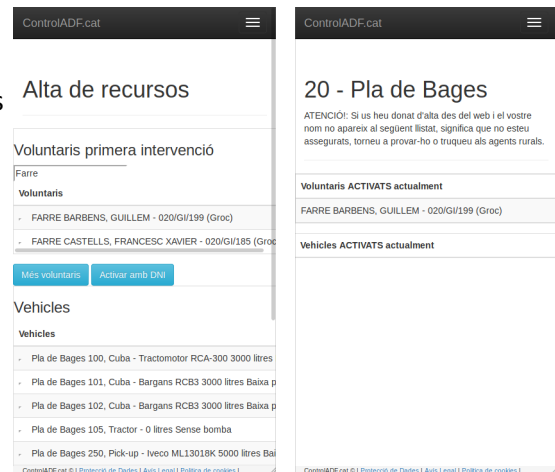
El projecte té una vida d'uns 5 anys, i encara no hi ha una versió funcional de l'app. Tot i així, es preveu que aquest estiu pugui haver-hi la primera versió. L'equip de gent que hi ha al darrere són un voluntària de l'ADF del Penedès, qui ha aportat la idea però no té coneixements de programació, i dos *hackers* d'Estats Units i d'Alemanya. El fet que aquests dos últims no siguin programadors en si, que no estiguin dins l'ADF per a entendre-ho millor tot i que el treball sigui deslocalitzat ha afectat al rendiment i efectivitat del projecte.

- b) **ControlADF:** És un projecte que ja porta en desenvolupament 2 anys i quasi un any amb una versió de proves que va fent-se servir cada vegada més a la pràctica. La idea i la gestió va a mans de dos voluntaris de Matadepera. No és una aplicació mòbil, si no que és una web.

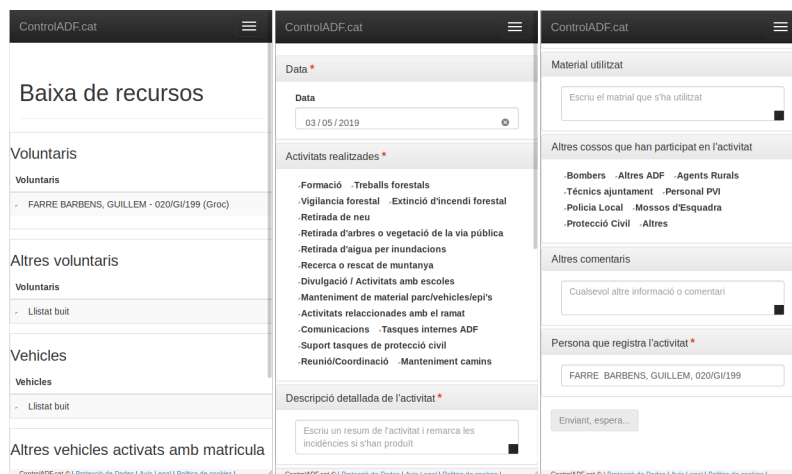
Legalment ja poden gestionar les dades com a entitat, i tenen servidor propi. Tota l'aplicació l'han fet invertint temps i recursos personals, sense cap tipus de remuneració, exceptuant el mòdul d'incidències, que va finançar l'ajuntament de Terrassa però que estarà disponible per a tothom.

Es va plantejar que en un futur, si aquest projecte es du a terme, es poguessin fusionar esforços i recursos juntament amb ControlADF i ajuntar projectes.

El funcionament de ControlADF i aquest projecte és similar: una persona responsable de l'ADF dóna d'alta a tots els vehicles i totes les voluntàries. Quan s'acabi el servei, caldrà donar de baixa a tothom i omplir una fitxa de revisió de la sortida.

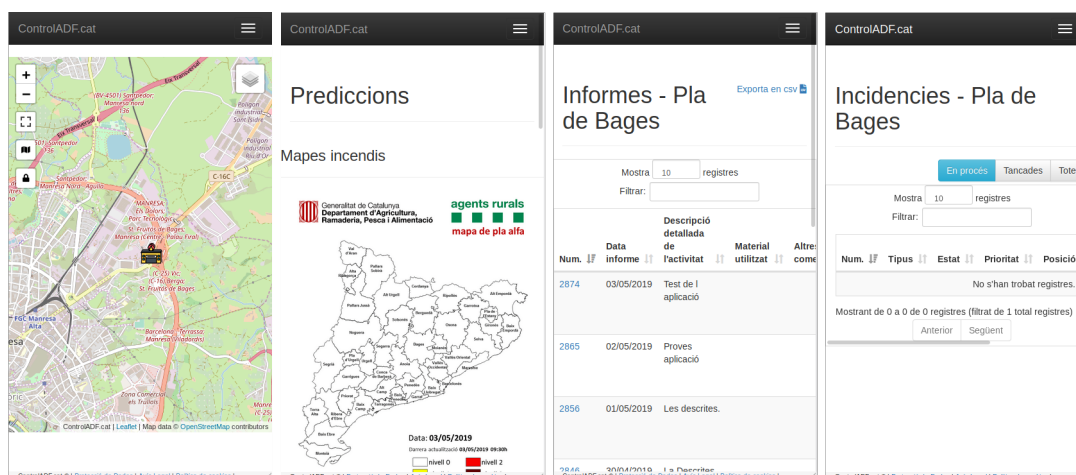


II-lustració 3: captura de pantalla de ControlADF.cat en procés d'alta d'una voluntària



II-lustració 4: captura de pantalla de ControlADF.cat en procés de baixa d'una voluntària i la fitxa de revisió posterior

A més a més, hi ha implementat un mapa on es poden ubicar els cotxes que tinguin sistema de posicionament i un tipus d'emissores, un apartat de previsiones tan meteorològiques com respecte el pla Alfa (pla de perill d'incendis forestals), un apartat de coordinació per a veure els elements actius i l'historial d'activacions i el mòdul esmentat abans d'incidències per a notificar qualsevol tipus d'incident i veure el llistat general incidències.



Il·lustració 5: captures de pantalla de la web de ControlADF.cat de les altres funcionalitats

1.1.4. Sensibilització

Tot el procés de definició d'aquest projecte, del fet que segueixi el Protocol i una mica de l'estructura que ha agafat ha nascut a partir de reunions amb voluntàries de l'ADF.

Des de dins l'ADF Pla de Bages, al Grup d'Intervenció i Coordinació, és d'on han sorgit totes aquelles necessitats que haurien de ser cobertes i s'han aportat diverses idees per a solucionar-les. També s'ha fet un seguiment per a anar redirigint el disseny i alhora rebre en *feedback* de tots aquells punts que per dificultats d'implementació eren inviables o més lògiques des d'una altre enfocament.

A més a més, també hi ha hagut reunions amb el Secretariat pel fet de conèixer i coordinar-se amb els altres projectes ja esmentats que s'estan duent a terme dins del món de l'ADF.

2. Disseny de l'aplicació

En aquest apartat es troba tot el contingut referent al disseny de l'aplicació. Aquesta està explicada en diverses parts, cada una necessària per a seguir endavant.

2.1. Funcionalitats

Per a què l'aplicació s'adapti a l'ADF, cal que compregui els mateixos rols que tenim a la realitat. Cada rol d'aquests té unes funcions concretes i caldria que cada un d'aquests rols es veiés reflectit i pogués dur a terme les seves funcions a dins l'aplicació. És per això que, per poder implementar tots els rols, primer cal definir quines accions i funcions el caracteritzen, per així poder diferenciar-los alhora que intentem ser el màxim de fidedignes amb el que cada un fa o li toca fer.

Aquests són els rols amb les seves accions i funcions característiques:

→ Voluntàries

- Omplir, conjuntament amb la resta de la colla, la fitxa de material del vehicle
- Durant la campanya d'incendis forestals, omplir setmanalment la disponibilitat i, durant l'any, l'assistència als cursets/formacions/pràctiques

→ Coordinadores de colla

- Seleccionar el vehicle i les voluntàries que formaran la colla
- Omplir, conjuntament amb la resta de la colla, la fitxa de material del vehicle
- Enviar a coordinació de base (o en la seva absència, directament a Torreferrussa) el llistat de material i el llistat de persones i vehicles que formen part de la colla per a donar d'alta l'assegurança
- Triar, abans de crear la colla, si cal fer comprovació del material

→ Coordinadores operatives

- Veure el llistat de colles actuals i poder entrar en cada una d'elles, poder avaluar l'estat en què es troben i tenir l'opció d'ajudar-hi
- Ajudar a una colla a la pròpia elecció a omplir la fitxa de material del vehicle
- Donar-se d'alta a la coordinadora base o, en la seva absència, a Torreferrussa directament

→ Coordinadores base

- Gestionar la base de dades de voluntàries i vehicles (entrada i sortida)

- Afegir, modificar i esborrar, si s'escau, la informació sobre una voluntària
- Gestionar la llista de voluntàries que poden exercir com a coordinadores, podent afegir i esborrar persones d'aquesta llista
- Afegir, modificar i esborrar, si s'escau, la informació d'un vehicle
- Gestionar l'històric de material (en cas que aquest estigui disponible)
- En cas d'avís d'incendi, donar l'alerta a totes les voluntàries disponibles segons l'apartat "Disponibilitat"
- En cas de ser a base durant una activació, revisar i enviar la fitxa de cada una de les colles
- En cas que sigui necessari pel Punt de Trànsit, imprimir la fitxa rebuda de cada colla

2.2. Fases

2.2.1. Definició inicial

Segons les necessitats identificades per mi mateix durant aquests anys que porto a l'ADF i les funcions extretes en les diverses pluges d'idees i reunions amb altres membres de l'ADF Pla de Bages i membres del grup d'Intervenció i Coordinació d'aquesta mateixa, i un cop escrites les funcionalitats les quals l'app hauria de complir, l'app hauria de tenir una forma semblant a la següent:

Iniciar l'app per primera vegada amb l'inici de sessió. Aquest inici de sessió serviria per a identificar-nos dins la base de dades per a que així l'app pugui saber totes les dades necessàries respecte la usuària.

Un cop iniciada la sessió, que per agilitat ja quedaria oberta permanentment (amb possibilitat de tancar-la a través del menú lateral), apareixeria per a totes aquelles persones amb més d'un rol possible, un menú de selecció de rol. Ja que cada rol té les seves funcions i, per tant, uns permisos i una interfície adaptada, aquest pas és important per a saber com hauran de mostrar-se els següents passos. Les persones amb un sol rol, el de voluntària, aquesta pantalla s'ometria i saltarien directament a la pantalla específica de voluntàries.

Ja amb el rol seleccionat, sigui manualment la gent que en pot complir més d'un com automàticament la gent que només té el rol de voluntària, aniríem a la pàgina principal. En aquesta pàgina hi hauria dos tipus de botons: uns comuns en tots els rols i un altre per a cada rol. Els comuns, menys urgents, serien un de "Llista de colles", per a veure les colles que estan actualment en actiu i la disponibilitat, per a indicar quins dies durant la campanya d'estiu la persona estarà disponible per a poder atendre avisos i quins dies de formació de

fora la campanya podrà assistir, que es situaria al final de la pàgina. Els botons específics serien per a cada un dels rols:

- **Voluntàries:**
 - «Entrar a la colla» - Sortirà una pantalla d'espera a que una coordinadora de colla seleccioni la voluntària per a formar part d'una colla. Un cop estigui dins d'una, apareixerà la llista de material del vehicle assignat a al colla per a fer el control.
- **Coordinadores de colla:**
 - «Crear una colla» - Apareixerà una llista amb totes les voluntàries i els vehicles disponibles, per així poder crear la colla. Un cop creada, apareixerà la mateixa pantalla de llista de material que apareix a les voluntàries.
- **Coordinadores operatives:**
 - «Donar-se d'alta» - Ja que les coordinadores operatives no formaran part de cap colla, aquesta opció les permetrà donar-se d'alta per així poder sortir.
- **Coordinadores d'intervenció:**
 - «Donar-se d'alta» - Ja que les coordinadores d'intervenció no formaran part de cap colla, aquesta opció les permetrà donar-se d'alta per així poder sortir.
 - «Avís d'incendi» - Si la coordinadora d'intervenció és qui rep l'ordre d'activar la seva ADF, aquest botó farà l'acció d'avisar a totes aquelles voluntàries que estiguin disponibles. Al ser premut, es mostrarà un menu que permetrà indicar quin tipus d'avís caldrà enviar, si «PREALERTA», «ALERTA» o «ACTIVACIÓ».
- **Coordinadores base:**
 - «Bústia de fitxes» - Quan aquest rol estigui actiu, totes les fitxes de material i d'alta de les colles passarà per aquesta bústia per a la revisió i enviament a Torreferrussa si s'escau.
 - «Llista de voluntàries» - Accés gràfic de la base de dades de totes les voluntàries de la pròpia ADF.
 - «Llista de coordinadores» - Accés gràfic de la base de dades de totes les voluntàries amb algun rol de coordinadora de la pròpia ADF.
 - «Avís d'incendi» - Si la coordinadora base és qui rep l'ordre d'activar la seva

ADF, aquest botó farà l'acció d'avisar a totes aquelles voluntàries que estiguin disponibles. Al ser premut, es mostrarà un menú que permetrà indicar quin tipus d'avís caldrà enviar, si «PREALERTA», «ALERTA» o «ACTIVACIÓ».

Paral·lel a aquests botons, al peu de la pàgina i independent del rol, hi hauria un botó per a indicar la disponibilitat d'hom. Al prémer aquest botó es podrien marcar dos tipus d'assistència depenent de la temporada de l'any en que estiguem: durant la campanya d'estiu, apareixeria una setmana on es podrien marcar el dia sencer, matí o tarda indicant quan podríem respondre a un avís; i durant la resta de l'any, apareixerien les diverses formacions/jornades/sortides que s'anessin planejant al llarg del curs.

2.2.2. Tria del framework per a fer l'app

Amb la idea al cap que tota aquesta aplicació fos multiplataforma per així abraçar la diversitat de sistemes operatius dins els dispositius mòbils de l'ADF, vaig pensar que una aplicació híbrida seria la millor tria. Partint d'aquí doncs, utilitzant els coneixements obtinguts a l'assignatura d'Interfícies d'usuari, necessitava trobar un framework per a fer la web que acabaria sent l'aplicació que concordés bé amb Cordova, l'entorn de treball que traduirà aquesta web en un executable per a les diferents plataformes.

Arran d'una altra assignatura, *Webbuilding*, que vaig cursar en aquest cas a la Universitat d'Aarhus durant l'intercanvi Erasmus, vaig treballar el concepte de SPA (*Single Page Application*) a través d'Angular. Angular és una plataforma que facilita la construcció d'aplicacions a través de web combinant plantilles i d'altres tècniques que ajuden al desenvolupament ràpid i eficient. Aquesta manera de gestionar la navegació dins la pàgina web, l'SPA, em va semblar interessant ja que agilitzava molt la navegació a través d'una pàgina web, i vaig pensar en aplicar-la.

Sabent ara que la web seria SPA, calia saber quin seria el millor entorn de treball per a després passar la pàgina a aplicació mòbil. De moment coneixia Angular per l'Erasmus i Vue pel període de pràctiques que vaig fer a la Factoria, una empresa dedicada entre d'altres a fer aplicacions i webs. A part, buscant informació vaig trobar que React també podia ser una possibilitat. React és un entorn de treball semblant a Angular, però que només processa la interfície d'usuària. Vue, també esmentat, és de codi obert com Angular, i està basat també en JavaScript.

Després de llegir una mica sobre aquests frameworks, la conclusió ha estat que cada un té els seus punts a favor i punt en contra, i que el que tenen en comú és que, com la majoria de frameworks, la qüestió és familiaritzar-t'hi i aprendre'l a fer anar. Això va fer-me decantar per Angular, ja que dels tres entorns era amb quin havia treballat més, quedant en segon lloc Vue, el qual tan sols havia tocat alguns aspectes en una estructura ja feta per l'empresa on treballava, i React, totalment nou per a mi. Malgrat aquesta part més personal, cal valorar que alguns punts diferencials i positius que presenta Angular respecte

la resta són el fet de ser codi obert, de ser l'entorn amb més recursos i més estès i que emprava TypeScript, una simplificació de JavaScript que el fa més pràctic.

El fet decisiu que va fer-me triar sense dubtar va ser la descoberta d'un quart framework que resultaria ser l'elegit: Ionic. La tria tan clara era perquè Ionic no deixava de ser una barreja entre dos frameworks, Angular i Cordova, exactament el que necessitava per al projecte. El fet que la connexió entre el framework per a la web i Cordova ja estigués fet feia tot el procés molt més fàcil i ràpid. A part, tot i ser de Google, Ionic també era de codi obert.

Per tant, aprofitant tots els punts positius d'Angular i afegint-hi la facilitat per a connectar aquest amb Cordova, el framework que acabaria donant l'executable final, la tria de framework va resoldre's amb Ionic.

2.2.3. Tria del framework per a fer el servidor i la base de dades

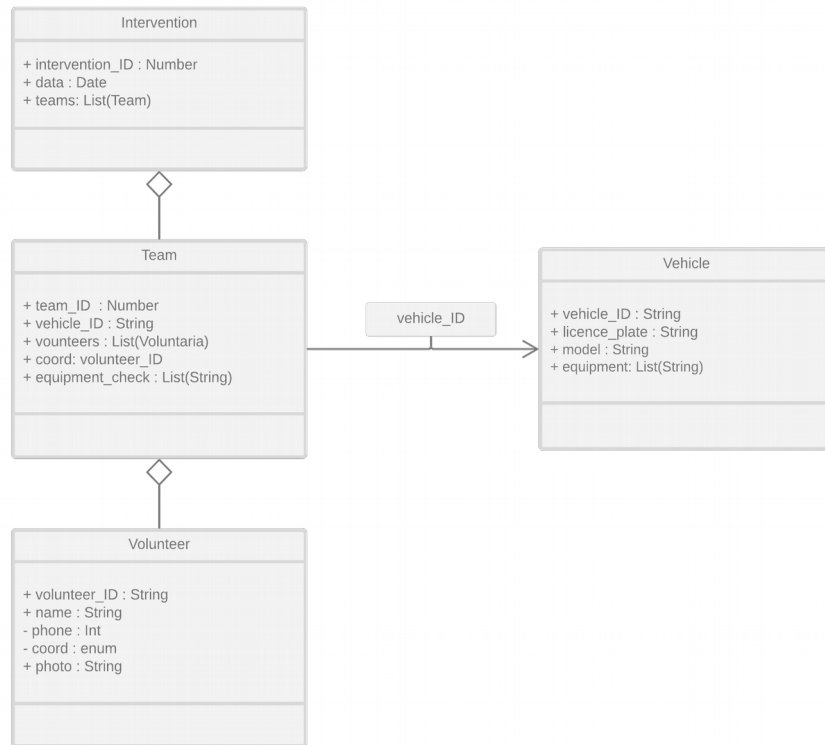
La tria del framework per a fer el servidor i la base de dades va seguir una mica el mateix procés que el que vaig fer per a triar el de la web: partint dels frameworks que ja coneixia i mínimament m'hi entenia, vaig comparar-los per a veure quin era el millor.

Els entorns de treball amb els que havia ja fet algun projecte eren Node a *Webbuilding*, Apache a Aplicacions i Serveis a Internet i Pyramid a Interfícies d'usuari.

Respecte Pyramid, malgrat la facilitat d'estar basat en Python, vaig tenir alguns problemes amb la documentació, que en segons quins aspectes era escassa. Això va fer que, al tractar-se aquesta vegada d'un projecte de dimensions una mica més considerables que el projecte d'Interfícies d'usuari, quedés descartat.

Per triar una entre Node i Apache, va passar el mateix que amb l'altra tria de framework: amb Node hi havia treballat més i em sentia més segur. A més a més Node presentava facilitats tant en la quantitat de documentació per a treballar amb Mongoose, una llibreria *Object Data Modeling* que facilita treballar amb una base de dades MongoDB. Aquesta base de dades és No SQL basada en documents, fet decisiu que la fa més intuïtiva si no es domina gaire el llenguatge SQL i les estructures basades en taules, i de la qual parlarem a continuació. En resum, que per facilitat tan de cerca d'informació com experiència personal, els frameworks seleccionats van ser Node i MongoDB.

2.3. Estructura de la base de dades



II·lustració 6: UML de la base de dades

En aquesta figura podem veure el diagrama UML de la base de dades de l'aplicació. Al treballar amb mongoose, cada un dels requadres representa un document o esquema. Hi ha representats quatre documents: *intervention* (sortida), *team* (colla), *volunteer* (voluntària) i *vehicle* (vehicle).

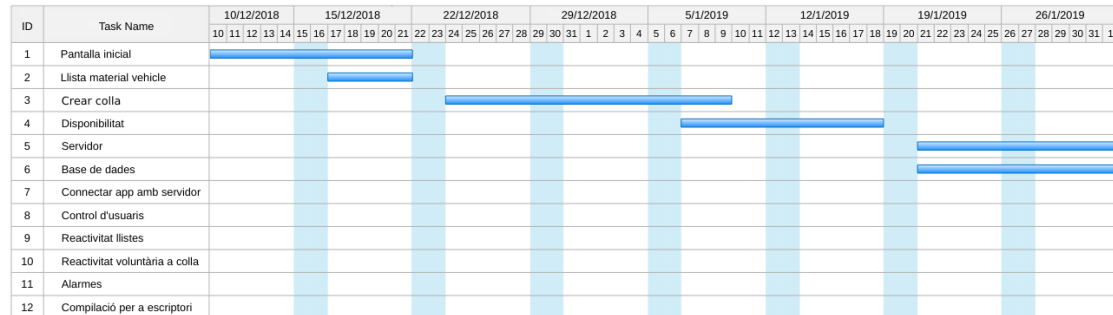
Les sortides es guardaran mitjançant tres ítems: *intervention_ID*, l'identificador de sortida; *date*, la data; i *teams*, una llista de les colles participants. D'aquesta manera, quedaran relacionades les colles entre elles i amb la data que van existir.

Les colles constaran de cinc atributs: *team_Id* com a identificador de la colla; *vehicle_ID*, que lligarà la colla amb el vehicle que empraran; *volunteers* que contindrà la llista de voluntàries que formaran la colla; *coord*, indicant qui estarà coordinant la colla; i *equipment_check*, que contindrà la llista de material que quedarà al deixar el cotxe. El concepte colla només existirà durant una sortida.

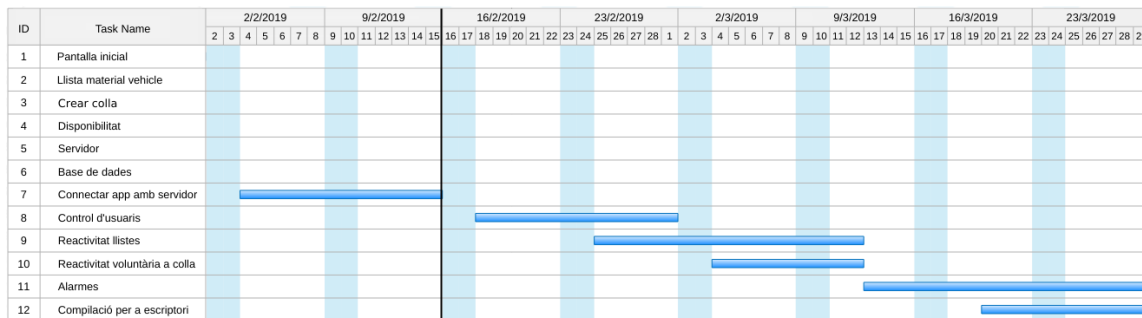
El vehicle quedarà registrat amb *vehicle_ID*, identificador real del vehicle segons el protocol i amb nomenclatura comuna a totes les ADF; *licence_plate*, matrícula del vehicle per a la seva identificació legal; *model* i *equipment*, la llista de material que el vehicle hauria de contenir i que s'espera trobar-hi.

La voluntària pren forma a través de cinc dades: *volunteer_ID*, número de carnet que alhora permetrà trobar les dades dins la base de dades, *name*, nom de la persona per a que les coordinadores puguin reconèixer les voluntàries a triar; *phone*, per a poder contactar a la voluntària; *coord*, indicador de quins rols pot agafar la voluntària; i *photo*, per a poder reconèixer la voluntària en cas que no es pugui fer pel nom. Amb la implementació necessària del control d'usuàries s'hauria d'afegir un camp per la contrasenya.

2.4. Implementació



Bloc 1



Bloc 2

Il·lustració 7: diagrama de Gantt de les tasques

En aquest diagrama de Gantt podem veure una estimació de temporització de la implementació del projecte duta a terme per un equip de programadors. Les dates que apareixen en les capçaleres de les columnes són totalment orientatives i el que té valor és el número de dies que dura cada una de les tasques.

En el diagrama, a part de la llista de tasques i la seva temporització, també es poden veure dos blocs separats. El bloc 1 indica fins on arriba el prototip presentat juntament amb aquest projecte i el bloc 2 conté les tasques que quedarien per a fer en un futur. Cal dir que la temporització teòrica que apareix al diagrama, al ser comptada partint de tenir un equip de persones dedicat tan sols a programar, no quadra amb la temporització real amb que s'ha implementat el prototip presentat.

Les tasques que apareixen llistades i temporitzades són les següents:

- **Pantalla inicial:** és una pàgina amb múltiples funcions. Al entrar, serveix de selector de rol (si se'n té més d'un). Apareixen els rols en forma de llista de botons i, a part, el botó de disponibilitat. Al prémer un rol, la pròpia llista de botons s'actualitzen en contingut i funció donant lloc al menú propi de cada rol.
- **Llista material vehicle:** consta d'un títol que mostra l'indicador del vehicle de la colla, seguit d'una imatge d'aquest vehicle. Just per sota hi apareix la llista de material que hi hauria d'haver al vehicle en qüestió en forma de *checklist*.
- **Crear colla:** la pàgina està partida en dues parts: la primera, que és una llista d'una sola

opció seleccionada (*radiobuttons*) per a seleccionar un dels vehicles disponibles; i la segona, que és una *checklist* amb totes les voluntàries que encara no estan a una colla. A la cantonada de baix a la dreta, hi ha un *FAB* que permet acceptar i enviar la colla.

- **Disponibilitat:** el títol indica la setmana de la que es demana la disponibilitat. Per sota hi ha una llista on cada element representa un dia. Un dia consta de 3 parts: el número de dia en si amb una casella per a fer *check*, la qual marcarà i inhabilitarà les dues opcions següents, i les altres dues opcions, just a sota i de costat, que seran dos *radiobuttons* que et permetran indicar si aquell es pot al matí o a la tarda.
- **Servidor:** es tracta d'instal·lar i muntar el servidor fent servir l'entorn de treball escollit per a poder començar a treballar-hi donant-li forma.
- **Base de dades:** muntar i donar forma a la base de dades creant ja els documents necessaris per a aquesta aplicació.
- **Connectar app amb servidor:** un cop muntada tota l'app en local, cal treure les dades i enviar-les a la base de dades.
- **Control d'usuaris:** [Bloc 2] implementar una pantalla a l'inici de l'aplicació amb dues entrades de text, l'una encriptada (identificador i contrasenya), i un botó per enviar i comprovar l'existència de la usuària. També implementar l'opció al menú lateral de tancar la sessió.
- **Reactivitat llistes:** [Bloc 2] fer que les llistes de vehicles i voluntàries a la pantalla de crear colla i la de material a la pantalla de colla/vehicle s'actualitzin a l'instant amb les opcions disponibles (p. ex: quan una persona marqui un objecte de la llista de material, que surti marcat a totes les altres voluntàries)
- **Reactivitat voluntària a colla:** [Bloc 2] fer que si una voluntària no té colla assignada prem «Entrar a la colla» quedi en espera fins que sigui assignada a una colla (però tingui opció de cancel·lar l'espera)
- **Alarmes:** [Bloc 2] implementar tot el sistema dels diferents avisos de prealerta, alerta i activació a través de notificacions més o menys agressives
- **Compilació per a escriptori:** [Bloc 2] preparar l'entorn de treball de Cordova per a que pugui compilar per a escriptori. D'aquesta manera des de base no caldrà mòbil per a gestionar-ho tot, i el control de material, de les fitxes de sortida i de les dades de les voluntàries es podrà fer de forma més pràctica.

2.5. Tests

Els tests seran duts a terme en una versió més estable i completa de l'app. Un cop assolida aquesta versió, els tests seran provats primer en pràctiques específiques en l'activació de l'ADF i després en un simulacre general.

En les pràctiques específiques en l'activació, l'objectiu serà adaptar el Protocol d'activació i sortida de les ADF de la Federació d'ADF Bages-Moianès a l'ús de l'app. Evidentment, i com hem explicat, l'app ja seguirà aquest protocol, l'única adaptació que caldrà serà en les accions de les persones voluntàries i en el format en que ho hauran de fer, ja que la majoria de passos ara es realitzen en format físic i no digital. Aquestes pràctiques es repetiran diverses vegades, tan per a acostumar a les voluntàries al nou format com per poder anar corregint els errors o afegint les millores concretes i no contemplades que pugui tenir la versió. Les pràctiques, com ja s'ha indicat, tan sols constaran de l'activació de l'equip, per tant finalitzaran en la sortida fictícia dels vehicles, material i equips preparats i donats d'alta.

En el simulacre general, en canvi, es durà a terme un procés d'activació que culminarà amb el simulacre d'una actuació. La idea d'aquest simulacre serà valorar els coneixements de l'equip adquirits en les pràctiques específiques i alhora posar en pràctica l'ús de l'aplicació en una situació més real d'estrès i amb sortida *a posteriori*.

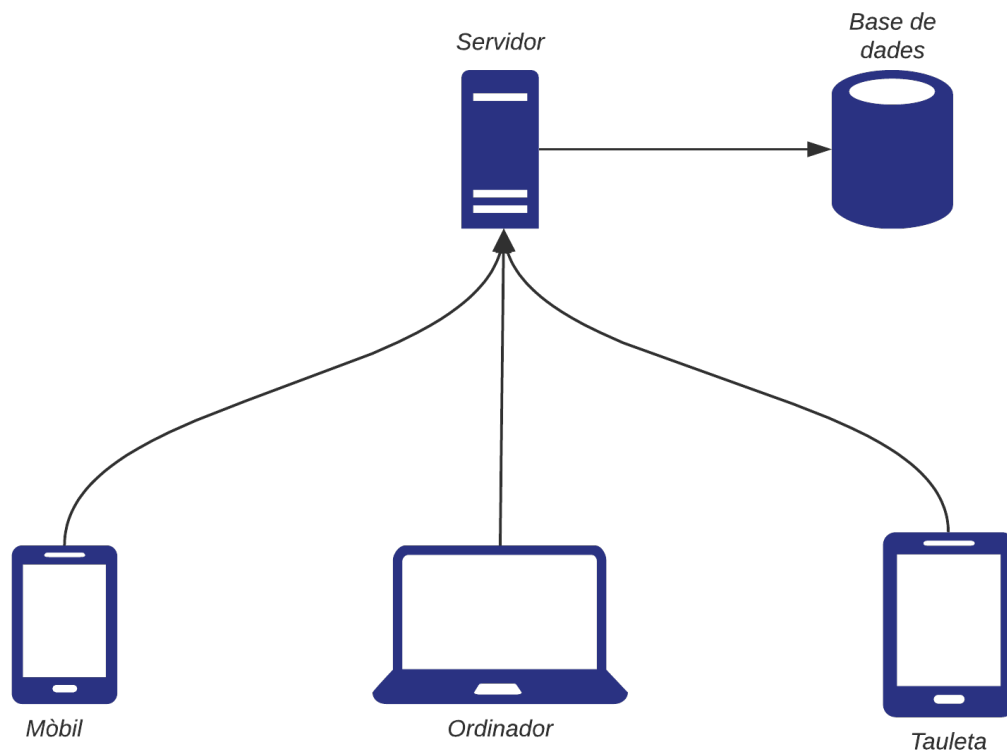
Tant en les pràctiques com en el simulacre, al final de tot es farà una revisió amb totes les voluntàries a través del *briefing* final i es complementarà amb un full amb preguntes sobre diversos aspectes de l'app i un punt obert per a afegir observacions que serà recollit per a poder revisar i millorar el projecte.

2.6. Arquitectura de l'app

Com bé s'ha explicat en l'apartat anterior, el projecte portat a la pràctica, o sigui el servei de poder dur un control de material, d'assistència i facilitar l'acció de donar d'alta a les voluntàries, consta de dues parts: l'aplicació en sí, que un cop compilada per a la plataforma adient serà injectada i instal·lada al *smartphone* o ordinador de les usuàries; i la part del servidor, que gestionarà totes les dades de la base de dades i les servirà a totes aquelles aplicacions que ho demanin.

L'aplicació, un cop operativa al dispositiu de la usuària, permet que mitjançant tota la interfície la persona que la utilitzi podrà realitzar totes les accions disponibles del servei. L'aplicació en si no pot desenvolupar totes les funcionalitats per si mateixa, ja que hi ha dades (sobre els vehicles, les usuàries, el material, etc.) i serveis que no estan contingudes dins a aquesta si no que necessita d'un element exterior.

Per a complementar l'aplicació de les usuàries, suplir totes les dades dinàmiques que manquen a l'app i afegir la connexió entre diversos dispositius cal que hi hagi un dispositiu central per a poder desenvolupar totes aquestes tasques i funcions: un servidor. Aquest servidor és l'encarregat de rebre les peticions de les dades que l'app necessita, agafar-les de la base de dades i servir-les-hi. Això permet que qualsevol dada que modifiqui, afegeixi o esborri una persona arribi a totes les altres que utilitzen l'app.



Il·lustració 8: esquema de l'arquitectura de l'aplicació

Per a poder programar aquestes dues parts s'ha fet servir diversos entorns de treball, com ja s'ha indicat en punts anteriors. Aquests són Ionic per l'app i Node pel servidor.

- **Ionic**

Com ja s'ha indicat anteriorment, Ionic està format per diversos entorns de treball. Per a aquest projecte en concret s'han fet servir Angular i Cordova.

Per a instal·lar **Ionic**, primer cal instal·lar Node.js:

```
$ curl -sL https://deb.nodesource.com/setup_11.x | sudo -E bash -  
$ sudo apt-get install -y nodejs
```

Després npm:

```
$ sudo apt-get install npm
```

I un cop tot això instal·lat, ja podem instal·lar Ionic:

```
$ npm install -g ionic
```

Per a iniciar un nou projecte on ens deixarà configurar-lo i podrem indicar que volem Cordova:

```
$ ionic start app_name tabs
```

Un cop amb Ionic, cal indicar a Cordova amb quines plataformes treballarem (llista completa de plataformes a la web de Ionic):

```
$ ionic cordova platform add ios  
$ ionic cordova platform add android
```

Llavors, per a provar el projecte ho podem fer de dues maneres:

A través del navegador

```
$ ionic serve
```

O compilant per a algun dispositiu

```
$ ionic cordova build android
```

- **Node**

Pel servidor, com que per instal·lar Ionic ja hem hagut d'instal·lar Node, sols queda iniciar-lo i configurar-lo:

```
$ npm init
```

I, un cop configurat i a punt, des de dins del projecte, per iniciar-lo tan sols caldrà:

```
$ npm start
```

Amb Node però, tindrem sols el servidor. Ara caldrà instal·lar, configurar i engegar **Mongo**, la base de dades.

Primer de tot, cal importar la clau pública dels paquets de Mongo per a que així poder comprovar que siguin autèntics, creem una llista de fitxers per a la versió d'Ubuntu (aquesta és pel 18.04) i actualitzem la llista de paquets:

```
$ sudo apt-key adv --keyserver hkp://keyserver.ubuntu.com:80 --recv  
9DA31620334BD75D9DCB49F368818C72E52529D4  
$ echo "deb [ arch=amd64 ] https://repo.mongodb.org/apt/ubuntu bionic/mongodb-org/4.0  
multiverse" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/mongodb-org-4.0.list  
$ sudo apt-get update
```

Un cop fets tots els passos anteriors, ja sols quedarà instal·lar els paquets de Mongo:

```
$ sudo apt-get install -y mongodb-org
```

Llavors, per executar-lo, es pot fer de dues maneres: a través del servei

```
$ sudo service mongod start
```

o executant Mongo directament.

```
$ sudo mongod
```

Aquesta segona és la que s'ha utilitzat per a desenvolupar el prototip en *localhost*.

3. Prototip



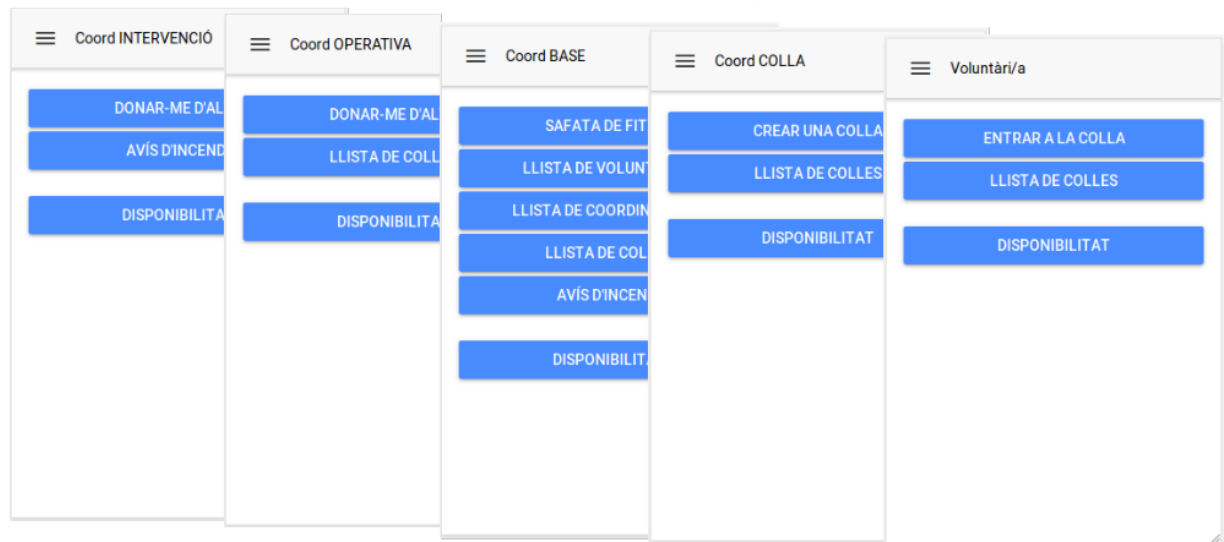
Il·lustració 9: pàgina principal de selecció de rol del prototip

- **Pàgina principal de selecció de rol i menús específics per a cada rol:** aquestes pàgines al tenir una estructura pràcticament igual (un llistat de botons amb diverses funcions i el botó de disponibilitat al final un pèl separat) estan dissenyades per a reaprofitar els botons, amagant-los o fent-los aparèixer i canviant la funció i el text segons sigui necessari.

Per a fer-ho, els botons estan identificats amb un nom genèric («btn1», «btn2»...), estan controlats per una condició *if* a través d'una llista de booleans que conté en cada posició en booleà d'un botó (posició 0 → btn1,...) i tots criden la mateixa funció passant com a argument el seu identificador.

Dins d'aquesta funció genèrica, *onClick*, es troba una màquina d'estats que controla en quin estat es troba cada botó, quina funció ha de fer i quina transformació ha de patir el menú o,

per contra, a quina pàgina cal redirigir-se. A continuació hi ha el codi, que es pot apreciar que encara està en construcció, ja que per molt que hi hagi tota la màquina d'estats feta, hi ha alguns estats que encara els falta alguna acció.



Il·lustració 10: pantalles de menú específic de tots els rols

La funció gira al voltant de dues variables: *event* i *this.role*. La variable *event*, o esdeveniment en català, ens indica quin dels botons s'ha premut. Com que cada botó té una funció diferent, això ens permet saber quina funció s'haurà de dur a terme. Llavors, dins de cada un dels esdeveniments, es té en compte la variable *this.role*. Aquesta, que vol dir rol, controla en quin rol ens trobem, ja que la pantalla a mostrar i les funcions de cada botó depenen de si ja hem seleccionat rol i quin hem seleccionat.

La captura és del fitxer *mainpage.ts*, que com bé indica l'extensió, és un fitxer Typescript.

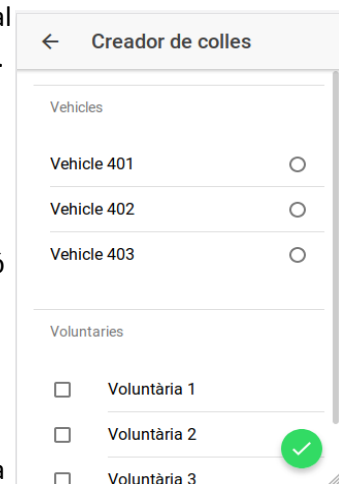
```

56  onClick(event) {
57    //console.log(event.target.id)
58    switch (event) {
59      case "btn1": {
60        console.log("volunteerBtn "+this.role)
61        switch (this.role) {
62          case (Roles.none): {
63            this.goForVolunteer()
64            break
65          }
66          case Roles.volunteer: {
67            this.waitingTheCar()
68            break
69          }
70          case Roles.teamCoord: {
71            this.navCtrl.push(TeamcreatorPage, {
72              isCoord: true
73            });
74            break
75          }
76          case Roles.opCoord: {
77            //donar-se d'alta
78            break
79          }
80          case Roles.interventionCoord: {
81            break
82          }
83          case Roles.baseCoord: {
84            break
85          }
86        }
87        break
88      }
89      case "btn2": {
90        console.log("teamBtn")
91        switch (this.role) {
92          case Roles.none: {
93            this.goForTeamCoord()
94            break
95          }
96          case Roles.volunteer: {
97            break
98          }
99          case Roles.teamCoord: {
100            break
101          }
102          case Roles.opCoord: {
103            //donar-se d'alta
104            break
105          }
106          case Roles.interventionCoord: {
107            break
108          }
109          case Roles.baseCoord: {
110            break
111          }
112        }
113        break
114      }
115      case "btn3": {
116        console.log("opBtn")
117        switch (this.role) {
118          case Roles.none: {
119            this.goForOpCoord()
120            break
121          }
122          case Roles.opCoord: {
123            break
124          }
125        }
126        break
127      }
128      case "btn4": {
129        console.log("interventionBtn")
130        switch (this.role) {
131          case Roles.none: {
132            this.goForInterventionCoord()
133            break
134          }
135          case Roles.interventionCoord: {
136            break
137          }
138        }
139        break
140      }
141      case "btn5": {
142        console.log("baseBtn")
143        switch (this.role) {
144          case Roles.none: {
145            this.goForBaseCoord()
146            break
147          }
148          case Roles.baseCoord: {
149            break
150          }
151        }
152        break
153      }
154      case "attendanceBtn": {
155        console.log("attendanceBtn")
156        this.navCtrl.push(DisponibilityPage)
157      }
158    }
159  }

```

Il·lustració 11: captura de pantalla de la funció "onClick" de *mainpage.ts*

- **Pantalla per a crear una colla:** aquesta pantalla és la que es mostra al prémer el botó «Crear una colla» des del rol de Coordinadora de colla. A aquesta pantalla, les dues llistes que apareixen es formen a partir d'un bucle al fitxer HTML. Això crea una complicació a l'hora de resoldre un petit problema que he trobat que presenta Ionic: els *radiobuttons* (tipus de botó de selecció de vehicles que es pot veure a la il·lustració 12) no es poden desseleccionar de per si. Hi ha una opció que et deixa triar a través d'un booleà si el botó està premut o no. El problema és que, al crear els botons a través d'un bucle que permet que la llista sigui de mida variable, no es podia tenir control d'aquest booleà. Per solucionar-ho, l'opció esmentada de control, *checked*, és controlada per una funció (*checking*) que retorna el booleà d'una llista de la mateixa llargada que la llista de botons (*this.vehiclesChecked*). Això permet controlar a cada un dels botons si ha d'estar premut o no.



Il·lustració 12: pantalla de creació d'un equip dins el rol de coord. de colla

D'aquesta manera, la creació dinàmica a través d'un bucle s'ha pogut conservar sense perdre l'opció de desseleccionar.

```
17 <ion-content padding>
18 <ion-list-header>
19   Vehicles
20 </ion-list-header>
21 <ion-list radio-group (ionChange)="vehicleTapped($event)"> <!-- [(ngModel)]="vehicle"-->
22   <ion-item *ngFor="let vehicle of vehicles">
23     <ion-label>{{ vehicle }}</ion-label>
24     <ion-radio value="{{ vehicle }}" [checked]="checking(vehicle)"></ion-radio>
25   </ion-item>
26 </ion-list>
27 <br>
```

II-lustració 13: captura de pantalla de teamcreator.html

```
56 checking(vehicleID){
57   return this.vehiclesChecked[this.vehicles.findIndex((obj => obj == vehicleID))]
58 }
```

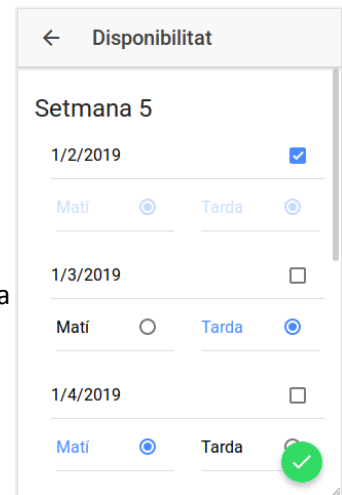
II-lustració 14: captura de pantalla de la funció "checking" de teamcreator.ts

```
28 this.vehicles = ['Vehicle 401', 'Vehicle 402', 'Vehicle 403']
29 this.vehiclesChecked = [] //check control initialization
30 this.vehicles.forEach(element => {
31   this.vehiclesChecked.push(false)
32 });
```

II-lustració 15: captura de pantalla de la inicialització de "this.vehiclesChecked" de teamcreator.ts

- **Disponibilitat:** aquesta pantalla és similar al cas anterior, però amb alguna complicació. També és creada a partir d'un bucle, però a cada volta es crea no un sinó tres botons, un en forma de *check* i els altres dos com a *radiobuttons*, i han de coordinar-se entre els tres. Al haver-se de coordinar i ser complementaris, ja que els tres representen la disponibilitat d'un sol dia, apareix la complicació, sobretot respecte a l'hora de desseleccionar el dia. Per a resoldre aquest problema, la solució ha estat molt similar a l'anterior: cada tipus de botó té una llista per a comprovar si ha d'estar premut o no.

El *check* representa la selecció de tot el dia, mentre que els *radiobuttons* representen el matí o la tarda. Per a buscar coherència, quan hi ha matí o tarda, els altres dos botons han d'estar desseleccionats. En canvi, quan es selecciona tot el dia sencer, els dos botons parcials han de quedar seleccionats i desactivats, per evitar confusions. Per controlar aquesta desactivació, a través d'una opció dels propis botons (*disabled*), el sistema ha estat igual que el control de selecció: una funció que llegeix un booleà d'una llista i el retorna.



II-lustració 16: pantalla per a indicar la disponibilitat

En el següent fragment de codi es pot veure el control de les opcions *checked* i *disabled*.

```

17 <ion-content padding>
18 <ion-card-title>Setmana 5</ion-card-title>
19 <ion-list *ngFor="let date of dates">
20   <ion-item>
21     <ion-label>{{ date }}</ion-label>
22     <ion-checkbox item-right (click)="dateSelected(date, 'd')"></ion-checkbox> <!-- (ionSelect)="allDay('value')"></ion-radio> -->
23   </ion-item>
24   <ion-row radio-group>
25     <ion-col col-6>
26       <ion-item>
27         <ion-label>Mati</ion-label>
28         <ion-radio item-right [checked]="checking(date, 'm')" [disabled]="disableCheck(date, 'm')" (click)="dateSelected(date, 'm')"></ion-radio>
29       </ion-item>
30     </ion-col>
31     <ion-col col-6>
32       <ion-item>
33         <ion-label>Tarda</ion-label>
34         <ion-radio item-right [checked]="checking(date, 'a')" [disabled]="disableCheck(date, 'a')" (click)="dateSelected(date, 'a')"></ion-radio>
35       </ion-item>
36     </ion-col>
37   </ion-row>
38 </ion-list>
39

```

Il·lustració 17: captura de pantalla del fragment de creació de la llista de disponibilitat de *disponibility.html*

A més a més, per a controlar l'acció dels botons i alhora gestionar les llistes de booleans, hi ha la funció *dateSelected*, que controla quin dels tres botons d'un dia s'ha clicat i, agafant la data com a atribut, modifica les llistes i guarda el nou valor de la data. A continuació hi ha el codi d'aquesta funció.

```

85 dateSelected(date, part) {
86   let dateIndex = this.findDate(date)
87   let status = this.datesStatus[dateIndex]
88   switch(part){
89     case 'm': //morning
90       if (status == dateOptions.none || status == dateOptions.afternoon) {
91         this.lastStatus = status
92         this.datesStatus[dateIndex] = dateOptions.morning
93         this.checkStatus[dateIndex][0] = true
94       }
95     else {
96       this.lastStatus = status
97       this.datesStatus[dateIndex] = dateOptions.none
98       if (status == dateOptions.morning) {
99         this.checkStatus[dateIndex][0] = false
100       } else {
101         this.checkStatus[dateIndex][0] = true
102       }
103       console.log("This is it!")
104     }
105     break
106   case 'a': //afternoon
107     if (status == dateOptions.none || status == dateOptions.morning) {
108       this.lastStatus = status
109       this.datesStatus[dateIndex] = dateOptions.afternoon
110       this.checkStatus[dateIndex][1] = true
111     }
112     else {
113       this.lastStatus = status
114       this.datesStatus[dateIndex] = dateOptions.none
115       if (status == dateOptions.afternoon) {
116         this.checkStatus[dateIndex][1] = false
117       } else {
118         this.checkStatus[dateIndex][1] = true
119       }
120     }
121     break
122   case 'd': //day -> allDay
123     if (status == dateOptions.allDay) {
124       this.lastStatus = status
125       this.datesStatus[dateIndex] = dateOptions.none
126       this.disableStatus[dateIndex] = false
127       this.checkStatus[dateIndex][0] = false
128       this.checkStatus[dateIndex][1] = false
129       this.ref.detectChanges()
130     }
131     else {
132       this.lastStatus = status
133       this.datesStatus[dateIndex] = dateOptions.allDay
134       this.disableStatus[dateIndex] = true
135       this.checkStatus[dateIndex][0] = true
136       this.checkStatus[dateIndex][1] = true
137       this.ref.detectChanges()
138     }
139   }

```

Il·lustració 18: captura de pantalla de la funció «*dateSelected*» de *disponibility.ts*

4. Estudi econòmic

Com tot projecte, el desenvolupament d'una idea, la seva implementació i les proves «al camp» per a veure què falla, que es pot millorar i quins punts forts té, comporta unes despeses tant de material com de mà d'obra de la gent que hi dedica hores. Alhora, depenent del projecte, els ingressos poden venir de la clienta per encàrrec, poden ser una inversió pròpia per després guanyar a través del producte final, o pot rebre ajudes del govern.

En aquest apartat s'explicarà una mica els costos d'aquest projecte, les despeses de manteniment i possibilitats per a finançar-lo.

4.1. Despeses

4.1.1. Creació

Per a calcular les despeses d'implementació que suposaria aquest projecte, cal basar-se en dos ítems: les hores previstes de feina i el material.

Per les hores previstes tan sols caldrà mirar el diagrama de Gantt de la il·lustració 3 de l'apartat 2.4 – *Implementació* i contar el nombre d'hores. Aquest diagrama ha estat dissenyat per a que les tasques es puguin dur a terme simultàniament, en excepció de la tasca 7, que depèn de les tasques anteriors. Tot i així, la previsió d'hores està feta segons la feina d'una persona treballant 8 hores al dia.

Per tant, partint d'aquí:

$$118 \text{ dies} \cdot 8 \text{ hores/dia} = 944 \text{ hores}$$

a 25€ per hora...

$$944 \text{ hores} \cdot 25 \text{ €/hora} = 23600 \text{ €}$$

Al ser un projecte basat en llenguatges, programes i entorns de treball de codi obert, les despeses de programari serien 0.

Per tant, sumant al cost de la mà d'obra uns 400€ de desgast de hardware i imprevistos, el cost de l'aplicació seria de **24.000€**.

4.1.2. Manteniment

Com a despeses de manteniment s'entenen tots aquells costos de tenir l'aplicació actualitzada i els servidors i la base de dades en funcionament. Per a poder mantenir aquests tres punts, calen bàsicament dues coses. Una és tenir una persona que arregli i tregui noves versions de l'aplicació i tingui cura que al servidor tot funcioni i l'altra és el cost del servidor i de la base de dades, sigui d'electricitat i maquinària si en fem servir un de nostre o el lloguer si fem servir un servei extern.

Respecte a la persona de manteniment, seria tenir una persona que en total faria unes 10

hores al mes de mitjana, ja que depenent dels problemes que hi puguin haver aquestes hores poden veure's incrementades o disminuïdes. A 25€ per hora, doncs...

$$10 \text{ hores/mes} \cdot 25 \text{ €/hora} = 250 \text{ €/mes}$$

Respecte al servidor i la base de dades, el Secretariat de Federacions i ADFs segurament podria aconseguir un servidor i una base de dades on les despeses estarien cobertes, per tant aquest cost no serà comptat en el total. Tot i així, a continuació hi ha l'estimació que podria costar un servidor que podria servir:

Núm de nuclis	RAM (GB)	HDD (GB)	Xarxa (Mbps)	Sistema operatiu	Localització	Preu (€/mes)
2	2	100	1000	Ubuntu 18.04	Polònia	34'23

Per tant, havent de pagar servidor serien uns 285€/mes i tenint el servidor pagat serien uns **250€/mes**.

4.2. Finançament

Al ser una aplicació que està dissenyada per a unes agrupacions de gent voluntària, es desdibuixa qui serà la persona o grup que assumirà les despeses quantificades en l'apartat anterior. És per això que calia buscar quines opcions hi ha per aconseguir a aquests diners, per així poder saber com de difícil o no pot arribar a ser portar aquest projecte a la pràctica i que les ADF puguin gaudir de les millores que suposaria aquesta app.

La informació sobre com està el tema ha estat obtinguda en una reunió amb el Jordi Bayona López, secretari tècnic, i la situació és la següent: és una situació complicada. El Secretariat es financia de subvencions de la Generalitat de Catalunya, cosa que fa que tingui un poder econòmic concret i reduït. Descartant l'ajuda des del Secretariat, ha donat tres opcions més:

- Premis de la Diputació de Barcelona: existeixen els premis anuals a la prevenció d'incendis forestals, els quals la recompensa és, entre d'altres, un incentiu econòmic. Ha remarcat que d'altres projectes semblants s'han presentat a aquests premis i no ho han aconseguit, i que potser val més que el possible finançament que es pugui treure d'aquí sigui per a fer créixer el projecte, no per a iniciar-lo.
- Anuncis/patrocinadores: l'opció sempre disponible és posar a dins l'aplicació algun anunci. La idea, si es cregués convenient fer servir aquest mètode de finançament, seria que les empreses que sortissin fossin de temàtica relacionada amb l'ADF, la prevenció d'incendis... Tot i això, la solució no és de les més boniques i s'intentaria que fos de les últimes.
- Micromecenatge: a l'estar enfocada a un col·lectiu gran de gent, que treballa per al bé dels boscos i per tant pel bé de tothom, també hi ha sobre la taula la idea de fer un micromecenatge. D'aquesta manera, tothom qui volgués podria participar en el projecte i a més a més es serviria alhora per visualitzar la tasca i la importància d'aquesta de les ADF, ja que en bastants sectors de la població és ben desconeguda.



Evidentment, no hi ha res com tenir una empresa al darrere que encarregui el projecte i que pagui el que se li demani o entri al pressupost. De moment, i seguint amb l'esperit voluntari de donar per passió, per vocació i per voluntat és l'única manera que té el projecte per a tirar endavant. Es pot intentar cobrir despeses a través d'una de les opcions anteriors, però tenint en ment que aquest projecte no està dissenyat per a treure'n beneficis.

5. Conclusions

Després d'haver plantejat tot el projecte podem veure que les necessitats plantejades a l'inici i les quals van crear la inquietud per a formular aquest projecte queden solucionades.

L'aplicació final donaria resposta a la necessitat d'organització mitjançant el mòdul de disponibilitat que centralitzaria la possibilitat d'assistència de totes les voluntàries, a la necessitat d'ordre a través del control de material a cada sortida i de l'accés a l'historial d'aquest per part de les coordinadores base i a la necessitat d'ordre amb el procés d'activació seguint els rols marcats pel Protocol d'activació i sortida de les ADF. També farà imprescindibles els passos que s'haurien de fer sempre per a poder donar d'alta a un equip.

També s'han pogut veure les despeses que aquesta aplicació costaria, amb uns costos/inversions en 24000€ en mà d'obra per a implementar-la i unes despeses posteriors d'uns 250€ al mes per al manteniment, a part dels costos temporals que suposaria uns 3 mesos i mig aproximadament per a la seva implementació.

5.1. Aportacions del projecte

Aquest projecte va néixer amb l'objectiu de millorar un procés per a un sistema ja existent, els punts febles dels quals van inspirar l'estructurar d'aquesta app. És per això que sabent com es vol que sigui l'aplicació, podem veure quins aspectes milloraran en escriure deixant a part tots aquells que sorgeixen de les necessitats.

- Comprovació simultània i més eficient del material
- Bona repartició de les tasques durant la preparació per a la sortida
- Renovació de l'activació a mitja nit (actualment s'ha de fer manualment)
- Eliminació de residus (fulls de sortida)

5.2. Línies futures

Per a que aquest projecte doni els seus fruits i surti una versió de l'app funcional a partir ni que sigui del prototip, falten alguns passos. Aquests passos o tasques estan recollits a la taula de temporització de tasques del punt 2.4 *Implementació* en el bloc 2. En aquest punt però, sols estan descrites per sobre i caldria desenvolupar-les una mica més. Aquestes tasques i la seva explicació són les següents:

- **Reactivitat llistes i reactivitat voluntària a colla:** per a fer les llistes tant de material com de voluntàries i de vehicles sensibles a canvis en el servidor (si algú altre les ha seleccionat/desseleccionat) i fer que la voluntària pugui entrar a la colla un cop assignada caldrà cercar informació sobre *websockets*. Amb aquesta eina s'hauria de poder gestionar bé la reactivitat d'aquests elements un cop la informació del servidor ha estat actualitzada.

Així alt per alt, hi ha informació sobre com emprar *websockets* utilitzant diferents

combinacions:

- [Node](#) [1]
- [Angular + node](#) [2]
- [Socket.io per Ionic](#) [3]
- [Cordova plug-in](#) [4] i [Cordova advanced plug-in](#) [5]

La majoria d'exemples són la implementació d'un xat simple, però la funcionalitat és la mateixa.

A part, també hi hauria un altre mètode alternatiu. Existeix Google Firebase, que ja es defineix com a base de dades a temps real. Aquesta base de dades ja està dissenyada per a aquesta funció, i la implementació seria més senzilla. El problema seria que si l'aplicació s'acabés estenent, l'ús d'aquest servei s'hauria de pagar i caldria gestionar dues bases de dades: aquesta i la del nostre servidor.

Només caldrà mirar quina solució és la millor i implementar-la.

- **Alarmes:** el sistema d'avís és molt important al tractar-se d'una aplicació que va destinada a l'ús en emergències. Per a implementar-ho, Cordova presenta un [plug-ins](#) [6] que poden ajudar.
- **Compilació per a escriptori:** per tal que des d'un ordinador també es pugui accedir a l'app, recentment han tret [Cordova Electron](#) [7], una plataforma que et permet compilar l'app per a escriptori. Sols caldria informar-se bé de què consta i com funciona, instal·lar els paquets necessaris i compilar.

A part d'aquestes tasques, com s'indica a l'apartat 4. *Estudi econòmic*, hi hauria la possibilitat d'utilitzar el servidor de ControlADF. Fent això, a part d'eliminar la part econòmica d'haver de pagar un servidor extern, totes les dades de totes les voluntàries que ja estan entrades a aquell servidor es podrien fer servir i la part legal de la privacitat de dades ja estaria coberta. Per tant, com a possible línia futura podria haver-hi el fet de mirar de fusionar el petit servidor d'aquest projecte dins del projecte ControlADF. Com que no és una part vital però, no s'ha inclòs com a tasca dins d'implementació.

6. Bibliografia

- [1] "websocket - npm." [Online]. Available: <https://www.npmjs.com/package/websocket>. [Accessed: 09-May-2019].
- [2] "Real Time Apps with TypeScript: Integrating Web Sockets, Node & Angular." [Online]. Available: <https://medium.com/dailyjs/real-time-apps-with-typescript-integrating-web-sockets-node-angular-e2b57cbd1ec1>. [Accessed: 09-May-2019].
- [3] "Building an Ionic Chat with Socket.io - Devdactic." [Online]. Available: <https://devdactic.com/ionic-realtime-socket-io/>. [Accessed: 09-May-2019].
- [4] "cordova-plugin-websocket - npm." [Online]. Available: <https://www.npmjs.com/package/cordova-plugin-websocket>. [Accessed: 09-May-2019].
- [5] "cordova-plugin-advanced-websocket - npm." [Online]. Available: <https://www.npmjs.com/package/cordova-plugin-advanced-websocket>. [Accessed: 09-May-2019].
- [6] "Notification - Apache Cordova." [Online]. Available: <https://cordova.apache.org/docs/en/2.7.0/cordova/notification/notification.html>. [Accessed: 09-May-2019].
- [7] "Electron Platform Guide - Apache Cordova." [Online]. Available: <https://cordova.apache.org/docs/en/latest/guide/platforms/electron/>. [Accessed: 09-May-2019].
- [9] "React vs Angular vs Vue.js—What to choose in 2019? (updated)." [Online]. Available: <https://medium.com/@TechMagic/reactjs-vs-angular5-vs-vue-js-what-to-choose-in-2018-b91e028fa91d>. [Accessed: 20-Dec-2018].
- [10] "SQL Data Types for MySQL, SQL Server, and MS Access." [Online]. Available: https://www.w3schools.com/sql/sql_datatypes.asp. [Accessed: 14-Jan-2019].
- [11] "distributions/README.md at master · nodesource/distributions." [Online]. Available: <https://github.com/nodesource/distributions/blob/master/README.md>. [Accessed: 06-Feb-2019].
- [12] "Installing Ionic - Ionic Documentation." [Online]. Available: <https://ionicframework.com/docs/installation/cli>. [Accessed: 12-Dec-2018].
- [13] "Installing Ionic and its Dependencies - Ionic Framework." [Online]. Available: <https://ionicframework.com/docs/v1/guide/installation.html>. [Accessed: 12-Dec-2018].



- [14] "Install MongoDB Community Edition on Ubuntu — MongoDB Manual." [Online]. Available: <https://docs.mongodb.com/manual/tutorial/install-mongodb-on-ubuntu/>. [Accessed: 23-Jan-2019].
- [15] "Cloud Server Price Comparison | Clouddorado - Find Best Cloud Server from Top Cloud Computing Companies." [Online]. Available: https://www.clouddorado.com/cloud_server_comparison.jsp. [Accessed: 30-Apr-2019].
- [16] "Price list | - Powered by Beyond.pl." [Online]. Available: <https://www.e24cloud.com/en/price-list/>. [Accessed: 30-Apr-2019].
- [17] "Com crear una ADF | SFADF." [Online]. Available: <https://sfadf.org/com-crear-una-adf/>. [Accessed: 17-Apr-2019].
- [18] "Class diagram." [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Class_diagram#Multiplicity. [Accessed: 14-Jan-2019].